

## INOVASI INDUSTRI ASURANSI DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR UNTUK MENUNJANG INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI INDONESIA

Pramono Sidi  
(pram@ecampus.ut.ac.id)

### PENGANTAR

Sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu faktor yang sangat penting bahkan tidak dapat dilepaskan dari sebuah organisasi, baik institusi maupun perusahaan. SDM adalah jumlah penduduk usia produktif pada suatu negara yang menjadi modal dalam pembangunan. Oleh karena itu SDM merupakan dasar dan barometer bagi perkembangan negara-negara di dunia. Saat ini SDM menjadi semakin penting, berkat adanya perubahan paradigma faktor utama produksi yang tidak lagi didominasi oleh produk fisik tetapi berubah menjadi produk-produk kreatifitas manusia. Pendidikan menjadi semakin krusial dan lapangan kerja semakin kompetitif. Indikator kualitas SDM ada empat, yaitu *capacity* (kapasitas kemampuan pekerja berdasarkan melek huruf dan edukasi), *deployment* (tingkat partisipasi pekerja dan tingkat pengangguran), *development* (tingkat pendidikan dan partisipasi pendidikan), dan *know-how* (tingkat pengetahuan dan kemampuan pekerja serta ketersediaan sumber daya).

Indikator *capacity* Indonesia berada di peringkat 64 dunia berdasarkan pada tingkat buta huruf dan kemampuan berhitung yang telah mencapai nilai 99,7 di golongan umur 15-24 tahun. Indikator selanjutnya adalah *deployment*, Indonesia berada pada peringkat 82 dunia dengan didasarkan pada nilai-nilai penyerapan SDM dan tingkat pengangguran di berbagai jenjang umur yang cukup tinggi. Bahkan di golongan umur paling produktif, 25-54 tahun, Indonesia masih berada di peringkat 99. Dalam hal, indikator *development* menjadi indikator terbaik untuk Indonesia dan menempati peringkat 53 dunia, karena Indonesia dinilai telah mampu membuat

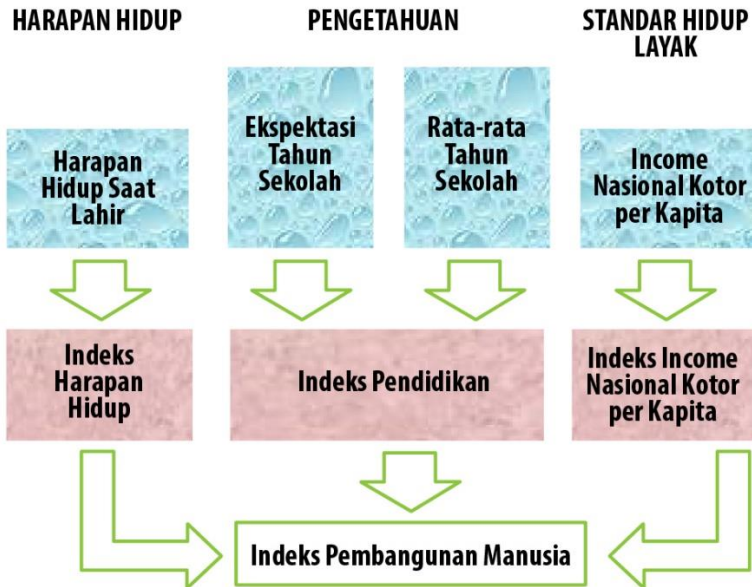
partisipasi pendidikan dasar mencapai nilai tinggi tetapi dalam hal kualitas pendidikan dasar, Indonesia mendapat nilai cukup rendah. Indikator terakhir adalah *know-how*, dalam hal ini Indonesia mendapat peringkat 80. Penilaian ini didasarkan pada tingkat penyerapan SDM berkemampuan tinggi, sementara Indonesia mayoritas telah mampu menyerap SDM berkemampuan menengah.

### Konsep Pembangunan Manusia

Paradigma pembangunan yang sedang berkembang saat ini adalah pertumbuhan ekonomi yang diukur dengan pembangunan manusia yang dilihat dari tingkat kualitas hidup manusia di setiap negara. Salah satu tolok ukur yang digunakan dalam melihat kualitas hidup manusia adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang diukur melalui kualitas tingkat pendidikan, kesehatan dan ekonomi (daya beli). Melalui peningkatan ketiga indikator tersebut diharapkan akan terjadi peningkatan kualitas hidup manusia. Hal ini dikarenakan adanya heterogenitas individu, disparitas geografi serta kondisi sosial masyarakat yang beragam sehingga menyebabkan tingkat pendapatan tidak lagi menjadi tolok ukur utama dalam menghitung tingkat keberhasilan pembangunan. Namun demikian, keberhasilan pembangunan manusia tidak dapat dilepaskan dari kinerja pemerintah yang berperan dalam menciptakan regulasi bagi tercapainya tertib sosial.

Pembangunan manusia, menurut UNDP, didefinisikan sebagai suatu proses yang ditujukan untuk memperluas pilihan-pilihan bagi penduduk (*people*). Dalam konsep ini, penduduk (manusia) sebagai tujuan akhir (*the ultimate end*) dan upaya pembangunan itu sendiri sebagai sarana utama (*principal means*) dalam rangka mencapai tujuan itu. Ciri-ciri pembangunan manusia adalah pertama, tentang masyarakat (*of people*), yakni pemberdayaan masyarakat yang diupayakan melalui investasi bidang-bidang pendidikan kesehatan, dan pelayanan sosial dasar lainnya; *kedua*, untuk masyarakat (*for people*), yakni pemberdayaan masyarakat yang diupayakan melalui penciptaan peluang kerja dan perluasan peluang berusaha (dengan cara memperluas kegiatan ekonomi suatu wilayah); *ketiga*, oleh masyarakat (*by*

people), yakni pemberdayaan masyarakat yang dapat meningkatkan harkat dan martabat melalui partisipasi dalam pengambilan keputusan di segala bidang, dalam arti menyangkut pengambilan keputusan dalam proses pembangunan.



Sumber: UI Haq (2002)

**Gambar 1. Grand Design Indeks Pembangunan Manusia**

IPM menempatkan Indonesia dalam kategori pembangunan manusia menengah. IPM Indonesia menunjukkan bahwa setelah begitu banyak kemajuan yang dicapai, langkah selanjutnya menuju pembangunan manusia yang tinggi adalah inklusi dan pengurangan kesenjangan, khususnya untuk provinsi terpencil antara laki-laki dan perempuan.

Secara matematika IPM dapat dimodelkan, sehingga dapat dihitung indeksnya. Ada beberapa tahapan yang harus dikerjakan dalam perhitungan matematikanya, yaitu :

- a. Tahap pertama adalah menghitung indeks masing-masing komponen IPM (harapan hidup, pengetahuan dan standar hidup layak) (Lihat Gambar 1).

$$\text{Indeks}(X_i) = \frac{(X_i - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})}$$

dimana :

$X_i$  : Indikator komponen pembangunan manusia ke-  $i$  ,  $i = 1, 2, 3$

$X_{\min}$  : Nilai minimum  $X_i$

$X_{\max}$  : Nilai maksimum  $X_i$

- b. Tahap kedua adalah menghitung rata-rata dari masing-masing indeks  $X_i$ .

$$IPM = \frac{(\text{indeks } X_1 + \text{indeks } X_2 + \text{indeks } X_3)}{3}$$

dimana :

$X_1$  : Indeks angka harapan hidup

$X_2$  : Indeks tingkat pendidikan

$X_3$  : indeks standar hidup layak

- c. Tahap ketiga adalah menghitung reduksi Shortfall, yang digunakan untuk mengukur kecepatan perkembangan nilai IPM dalam suatu kurun waktu tertentu.

$$r = \left\{ \frac{(IPM_{t+n} - IPM_t)}{(IPM_{ideal} - IPM_t)} \right\} \frac{1}{n}$$

dimana :

$IPM_t$  : IPM pada tahun  $t$

$IPM_{t+n}$  : IPM pada tahun  $t+n$

$IPM_{ideal}$  : 100

(Hakim, 2016)

## Industri Perasuransian di Indonesia

Industri asuransi merupakan potensi sumber daya dan sumber dana dalam negeri yang belum dimanfaatkan secara optimal. Hal ini berbeda jika dibandingkan manufaktur dan perkembangan industri perbankan yang berjalan cukup pesat. Padahal industri asuransi dengan segala aspek dan bentuknya, sangat luas pengaruhnya terhadap aktivitas perekonomian pada umumnya. Industri asuransi berperan sebagai penghimpun sekaligus pengarah dana masyarakat melalui akumulasi premi yang diinvestasikan pada pelbagai aktivitas ekonomi guna menunjang pembangunan dan merupakan lembaga yang memberikan lapangan pekerjaan bagi masyarakat, selain itu industri asuransi juga merupakan objek bagi pemasukan keuangan negara.

Asuransi berarti jaminan terhadap risiko. Ada dua sisi yang berbeda dalam mengartikan risiko. Di satu sisi dapat berarti kerugian dan disisi lain berarti ketidakpastian. Pencurian, penggelapan dan keputusan pengadilan yang bersifat merugikan sehingga menyebabkan kerugian kekayaan merupakan bentuk langsung dari kerugian ekonomi. Kematian, cacat, pemecatan dan pengangguran merupakan bentuk-bentuk kerugian pendapatan. Konsep risiko dalam pasar uang secara esensial sama dengan risiko *downside* (alokasi asset portofolio yang berkaitan dengan probabilitas penurunan harga asset). Hubungan ini disebut risiko *downside* dalam saham atau *bond*. Risiko dalam arti ketidakpastian adalah pertaruhan mengambil kesempatan meskipun nampaknya tidak ada peluang keuntungan dan harus mencari suatu kepuasan mengganti kerugian akibat peluang ekonomi negatif. Portofolio sendiri adalah kumpulan bentuk investasi terpadu yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan investasi. Tujuan utama portofolio investasi adalah mendapatkan tingkat pengembalian yang tinggi dengan tingkat risiko yang kecil untuk memenuhi kewajiban baik kepada pemegang polis maupun untuk pertumbuhan perusahaan.

Untuk memperkecil peluang adanya risiko ekonomi perlu adanya suatu cara penanggulangan yang kemudian disebut sebagai *sistem keamanan finansial*. Sistem keamanan finansial adalah setiap sistem ekonomi yang dibentuk terutama untuk mentransfer risiko ekonomi secara individu ke kelompok atau dari satu kelompok individu ke kelompok lain. Sistem keamanan finansial dapat diklasifikasikan dalam bentuk meminimalkan kerugian ekonomi dan sebagai mekanisme transfer (Sidi, 2016).

Pada tahun 2018 industri perusahaan asuransi dunia menghadapi empat hal yang diprediksi akan menjadi tantangan. Salah satu diantaranya berhubungan dengan perkembangan teknologi asuransi (*insurance technology/insurtech*) dan kecerdasan buatan (*augmented intelligence/AI*). Masa depan teknologi asuransi dan bentuk lain produk-produk inovasi asuransi akan ditentukan ketika mereka bisa berdampingan berjalan bersama industri konvensional. Selanjutnya industri asuransi akan menghadapi tantangan dari sisi penyajian data, karena penyajian data yang baik bisa membantu perusahaan asuransi dalam mengelola risiko yang dihadapi para klien. Saat ini, perusahaan asuransi merasa terbebani untuk menganalisa data non tradisional, yaitu data yang bisa disajikan secara personal berdasarkan produk dan pengalaman.

Dalam hal kehadiran kecerdasan buatan (AI), perusahaan asuransi bisa memperkerjakan robot yang memiliki kecerdasan buatan untuk mengotomasi pekerjaan di operasional asuransi. Hal ini sudah dipraktekkan oleh beberapa perusahaan asuransi di Jepang, ternyata AI lebih baik dalam menyelesaikan permasalahan yang sesuai dengan keinginan pelanggan.

## PEMBAHASAN

### Inovasi Industri Asuransi Guna Meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia

Salah satu inovasi dari industri asuransi yang kemungkinan digolongkan sebagai inovasi baru, yaitu asuransi mikro. Apa itu asuransi mikro? Asuransi Mikro adalah produk asuransi yang diperuntukkan bagi masyarakat yang

memiliki penghasilan rendah. Asuransi ini dikemas dengan fitur dan proses administrasi yang sangat sederhana, mudah didapat, dengan harga yang ekonomis serta mampu memberikan penyelesaian pemberian santunan secepat mungkin. Selain inovasi produk, industri asuransi juga harus melakukan inovasi terhadap proses pelayanan terhadap tertanggung.

### ***Seberapa Pentingkah Asuransi Mikro Terhadap Indeks Pembangunan Manusia?***

Asuransi mikro memberikan perlindungan kepada masyarakat berpenghasilan rendah terhadap bahaya tertentu di Indonesia. Asuransi mikro membantu kelompok berpenghasilan rendah untuk pulih dari berbagai bahaya dan mencegah mereka jatuh ke dalam kondisi yang lebih miskin. Target produk asuransi mikro adalah mereka yang tinggal di daerah pedesaan, bekerja di sektor informal, petani, nelayan, pekerja berpenghasilan rendah, dan seterusnya.

Dari sudut pandang konsumen, produk asuransi mikro dapat membantu meningkatkan kesejahteraan kelompok berpenghasilan rendah. Meskipun mereka memiliki kemampuan keuangan yang terbatas, mereka memiliki akses untuk melindungi diri mereka sendiri dengan memegang produk asuransi mikro. Asuransi mikro dapat melindungi mereka dalam hal bahaya yang mungkin mereka hadapi dalam kehidupan.

Dari perspektif industri, asuransi mikro dapat membantu mengembangkan bisnis mereka. Meskipun preminya rendah, namun, volume potensialnya besar. Karenanya asuransi mikro dapat membantu mendorong pertumbuhan industri asuransi. Pertumbuhan asuransi mikro juga dapat meningkatkan jumlah polis asuransi, yang pada akhirnya meningkatkan tingkat penetrasi asuransi di Indonesia.

Dari perspektif pemerintah, industri asuransi mikro dapat membantu mendorong pemerintah untuk menghilangkan kemiskinan di negara ini. Semakin besar peluang bagi kelompok berpenghasilan rendah untuk mendapatkan akses keuangan dan layanan, semakin besar peluang mereka

untuk meningkatkan kesejahteraan mereka. Jadi jelas bahwa produk asuransi mikro itu penting, tidak hanya bagi konsumen, industri tetapi juga untuk ekonomi nasional secara umum.

Asuransi mikro memiliki karakteristik yang unik dibandingkan dengan asuransi komersial. Asuransi mikro harus memiliki prasyarat berikut: Pertama, kesederhanaan, tidak memerlukan persyaratan yang rumit dan rinci seperti yang dipersyaratkan dalam asuransi komersial. Produk dirancang dengan cara yang sederhana dan mudah dimengerti, artinya bahwa produk dapat dibeli dengan cepat dan proses klaim juga cepat. Kedua, terjangkau, pembayaran preminya harus terjangkau untuk kelompok berpenghasilan rendah. Ketiga, kemudahan akses atau kenyamanan, artinya pelanggan merasa lebih mudah mendapatkan produk asuransi mikro dan mudah meminta pembayaran klaim. Mereka tidak harus pergi jauh untuk mendapatkan produknya.

Asuransi mikro adalah potensi yang terabaikan dan tersembunyi yang diberikan oleh pasar yang sangat besar dan pendapatan yang terus meningkat, namun belum berkembang. Tetapi kebutuhan dan permintaan ada di sana. Orang berpenghasilan rendah membutuhkan produk asuransi untuk menutupi risiko yang mereka hadapi, seperti penyakit serius, panen yang buruk, kematian dalam keluarga dan kewajiban sosial atau kebutuhan untuk menutupi pendidikan anak-anak. Polis asuransi mikro dapat menjadi vital untuk mencakup kejadian yang tidak terduga (Dewan Asuransi Indonesia, 2013).

Menurut Otoritas Jasa Keuangan (OJK), penetrasi asuransi terhadap produk domestik bruto (PDB) di Indonesia baru mencapai rata-rata lebih rendah apabila dibandingkan dengan negara ASEAN seperti Singapura, Malaysia dan Thailand. Hal ini disebabkan antara lain sebagian besar media komunikasi perusahaan asuransi belum banyak bersentuhan dengan masyarakat. Mengingat perkembangan inovasi teknologi digital yang sangat pesat, perlu adanya aplikasi pemasaran digital yang memberikan informasi lengkap mengenai asuransi. Informasi lengkap tersebut harus meliputi tidak hanya produk asuransi saja tetapi sekaligus terhadap pelayanan peserta asuransi,



misalnya seperti pembuatan polis, penggantian data tertanggung sampai dengan pelaksanaan klaim.

Dari produk-produk asuransi mikro yang telah disebutkan, berdasarkan survei ada satu produk asuransi mikro yang belum disebutkan yaitu produk Asuransi Banjir (*flood insurance*). Dalam kasus ini sedang dikembangkan model asuransi banjir dengan premi yang murah namun penggantian klaim kepada tertanggung optimal, melalui riset program doktoral di Universiti Sultan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia, dengan studi kasus daerah aliran sungai (DAS) Citarum, Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung, Jawa Barat.

Indonesia adalah negara yang sebagian besar wilayahnya sangat rawan banjir. Ini dibuktikan dengan terjadinya berbagai banjir yang melanda berbagai daerah secara rutin. Banjir adalah salah satu kekuatan destruktif air yang merupakan fenomena alam karena curah hujan tinggi dan kapasitas badan air yang tidak memadai (sungai atau saluran drainase) untuk mengumpulkan dan menguras air. Fenomena ini diperburuk karena perilaku manusia yang tidak dapat menjaga keseimbangan ekologi daerah sekitarnya, terutama yang berkaitan dengan perencanaan tata ruang.

Banjir merupakan salah satu penyebab terjadinya kerusakan yang perlu dikendalikan agar kerugiannya dapat diminimalkan. Usaha pengendalian banjir ini salah satunya adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya banjir. Identifikasi faktor-faktor penyebab banjir tersebut dapat dijadikan pertimbangan dalam pengembangan kawasan untuk memenuhi berbagai kebutuhan seperti sarana pemukiman, pertanian, perdagangan, industri, perkantoran, jalan dan lain-lainnya, yang dari tahun ke tahun terus meningkat. Peningkatan kebutuhan tersebut sebagai akibat dari semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk dan pengembangan aktivitasnya, sehingga mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan (Waskito, 2013).

Kegiatan yang dilakukan adalah memprediksi potensi banjir sungai Citarum dengan menggunakan Metode Muskingham. Metode ini menggunakan data

*inflow* dan *outflow* air yang diukur pada saat yang sama, dan telah dilakukan berulang kali dalam perhitungan koefisien parameter, sehingga dalam proses perhitungan memungkinkan terjadinya kesalahan sistemik. Program pengendalian banjir yang dilakukan pemerintah membutuhkan dana untuk membiayai pekerjaan yang berkaitan dengan keamanan dan pengendalian banjir. Selain itu, masyarakat yang tinggal di daerah rawan banjir membutuhkan rasa aman dari pengaruh akibat banjir setiap saat. Oleh karena itu dengan dana yang terbatas, pengendalian banjir harus dilaksanakan seoptimal mungkin sesuai dengan perencanaan dan prioritasnya juga (Hendri & Inra, 2007).

Pengendalian banjir dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu metode struktural dan non-struktural. Metode struktural secara umum dapat dilakukan dengan cara perbaikan, pengaturan sistem sungai dan membangun pengendalian banjir. Sedangkan metode non-struktural dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya membuat prediksi banjir dengan pemodelan matematika. Penggunaan model matematika berguna untuk mengurangi kesalahan dan meningkatkan efisiensi dalam proses perhitungan waktu. Salah satu model yang sangat terkenal, yang dapat digunakan untuk memprediksi banjir adalah model Muskinghum (Hendri & Inra, 2007). Model Muskinghum cukup akurat untuk memperkirakan debit banjir dengan tingkat kesalahan 14 persen, dan rata-rata kesalahan prediksi puncak debit air dalam waktu 0,16 jam (Affandi & Anwar, 2006).

Secara umum, perhitungan untuk memperkirakan debit banjir secara manual melalui dasar sungai sulit untuk diselesaikan dalam waktu singkat, karena waktu perhitungan  $t$  harus dibagi ke dalam periode  $\Delta t$  yang lebih kecil. Periode waktu disebut periode pencarian rute, dan itu memerlukan penyelesaian model numerik untuk menghasilkan nilai yang valid (Hendri & Inra, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut, selanjutnya akan dibahas prediksi potensi banjir dengan model Muskinghum. Tujuan dari penelitian ini adalah *pertama* memperkirakan potensi banjir, agar dapat digunakan sebagai langkah pencegahan terjadinya kerusakan properti dan hilangnya nyawa

yang lebih besar. Untuk meningkatkan efisiensi dalam pengukuran data di lapangan, perlu dicatat berapa lama periode pencarian diperlukan untuk mendapatkan debit banjir yang optimal.

*Kedua*, menganalisis faktor-faktor penyebab banjir di DAS Citarum. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan statistik multivariat, yaitu metode analisis faktor. Masing-masing analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui analisis, matriks korelasi, KMO dan Bartlett, matriks anti-image, komunalitas, variansi total, *screenplot*, matriks komponen, komponen matriks yang diputar, komponen skor matriks koefisien.

Kondisi ini juga terjadi di daerah Bandung Selatan yang dilalui oleh DAS Citarum. Banjir di daerah Bandung Selatan ini sepertinya menjadi sesuatu yang sulit diperbaiki, sehingga setiap tahun selalu dilakukan perencanaan dan program penanggulangan penanggulangan banjir yang memerlukan anggaran yang tidak kecil. Tidak peduli seberapa bagus perencanaan dan pelaksanaan program pengendalian banjir yang telah dibuat, jika tidak diimbangi oleh perilaku yang baik dari sebagian besar warga Citarum, maka akan terjadi hukum sebab-akibat. Misalnya jika membuang sampah di sungai, maka akan menyebabkan tersumbatnya aliran air sehingga meluap ke jalan dan perumahan. Jadi perlu budaya membuang sampah di tempat pembuangan limbah yang tepat untuk mencegah banjir.

Banjir di daerah Bandung Selatan bukan hanya disebabkan oleh sampah yang dibuang di sungai, tetapi banyak penyebab lainnya, antara lain: (1) sungai atau saluran tidak berfungsi dengan baik; (2) pendangkalan atau perampungan sungai; (3) pintu air tidak berfungsi dengan baik; (4) distribusi daerah banjir untuk mengatasi area penting (VIP) mencegah banjir; (5) pengusaha budaya atau industri kurang peduli dengan lingkungan; (6) pembangunan gedung, jalan, rumah dan bangunan lainnya berkembang pesat; (7) atau mengurangi penebangan pohon dan area hijau; (8) saluran atau saluran perumahan dan pinggir jalan umum banyak yang mati karena tertutup di atasnya; (9) normalisasi pantai yang mengambil sebagian besar tempat penampungan air laut; dan banyak lagi.

Oleh sebab itu perlu dianalisis faktor-faktor yang menyebabkan banjir di daerah Bandung Selatan dengan menggunakan pendekatan analisis multivariat, yaitu dengan metode analisis faktor. Analisis ini penting agar dapat digunakan sebagai dasar pembuatan kebijakan dalam pengendalian perencanaan dan penanggulangan banjir di daerah Bandung Selatan.

Langkah *ketiga* adalah memperkirakan total premi asuransi kerugian akibat kerusakan banjir sungai Citarum. Untuk memperbaiki kerusakan itu membutuhkan biaya besar, sehingga dibutuhkan pendanaan tahun jamak dari berbagai sumber. Salah satu sumber alternatif pendanaan yang memungkinkan adalah dari perusahaan asuransi dengan produk asuransinya bernama asuransi banjir. Berkaitan dengan asuransi banjir, perlu estimasi jumlah kerusakan sebagai dasar untuk menentukan besarnya kompensasi atau klaim, dan perhitungan jumlah premi yang harus ditanggung oleh tertanggung atau peserta asuransi banjir. Dalam perhitungan awalnya harus memperkirakan kerugian total akibat banjir dengan menggunakan model regresi linier berganda.

Sementara premi asuransi diperkirakan dengan model yang mengacu pada model Dana Asuransi Bencana Banjir (NCIF) yang diperluas. Perluasan model NCIF disesuaikan dengan kondisi di Indonesia berdasarkan pada pendapatan rata-rata, pengeluaran rata-rata, dan nilai aset yang diasuransikan.

*Keempat*, melakukan analisis terhadap penawaran dan permintaan asuransi banjir menggunakan Model Regresi Logistik. Studi kasus dilakukan di DAS Citarum, Bandung Selatan, Jawa Barat, Indonesia, karena kasus banjir dengan dampak kerugian moril dan materiil terbesar selalu terjadi di DAS Citarum. Kerugian yang disebabkan oleh banjir telah menghilangkan semua properti mereka, termasuk tempat tinggal mereka yang hancur, memberikan dampak kerugian material yang sangat besar. Memang, pada kejadian-kejadian banjir di Indonesia, pemerintah dan beberapa organisasi sosial selalu menyediakan dana untuk peningkatan pembangunan rumah-rumah tinggal (materiil) kesehatan dan dampak psikologinya (moril). Namun bantuan yang diberikan terbatas, sehingga tidak dapat mengganti seluruh biaya perbaikan tempat tinggal yang mereka butuhkan. Oleh karena jaminan

terhadap kerugian yang besar tersebut sangat diperlukan, maka solusi yang paling cocok untuk membantu pemerintah pusat dan daerah dan masyarakat yang terkena dampak adalah produk asuransi yang membantu mengganti kerusakan properti yang disebabkan oleh banjir. Untuk menentukan berapa beban yang harus ditanggung oleh masyarakat dan minatnya untuk membeli produk asuransi, maka perlu dianalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penawaran dan permintaan asuransi terhadap kerusakan yang disebabkan oleh banjir, dengan menggunakan metode regresi logistik ordinal. Ternyata berdasarkan analisis, faktor-faktor yang mempengaruhi penawaran dan permintaan terhadap produk asuransi karena kerusakan bangunan banjir meliputi: usia dan keadaan.

*Kelima*, melakukan evaluasi terhadap model premi asuransi kerusakan akibat banjir. Seperti kita ketahui dampak ekonomi keuangan karena kerusakan material akibat bencana alam banjir di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Dengan demikian, peran dan hadirnya perusahaan asuransi adalah salah satu hal penting dan secara berkala mereka bisa mengevaluasi besarnya premi yang dibebankan kepada peserta asuransi/masyarakat yang terkena dampak. Dalam tulisan ini, secara singkat akan ditunjukkan analisis perhitungan model dan evaluasi premi asuransi sebagai komponen utama dalam manajemen risiko banjir.

Analisis diawali dengan menentukan rata-rata tahunan dari indeks kompensasi, menghitung premi per unit asuransi berdasarkan parameter yang berbeda, dan kemudian menentukan proporsi premi, cadangan, serta reasuransi, untuk memenuhi pembayaran jumlah klaim ketika terjadi bencana banjir yang mengakibatkan kehilangan/rusaknya rumah-rumah masyarakat. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin besar cadangan awal bersama dengan peningkatan kuota pada reasuransi selama periode sebelum bencana serta peningkatan nilai premi, maka semua variabel-variabel tersebut diatas dapat membentuk skema di mana perusahaan asuransi dapat menutup kerugian keuangan yang disebabkan oleh banjir.

## Pengembangan Model Inovasi Asuransi dengan Basis Terapan Matematika

### *Model Muskingham*

#### Asumsi Model

Penggunaan metode Muskinghum dalam mencari model banjir dilakukan dengan asumsi bahwa:

- Tidak ada anak sungai yang masuk ke bagian memanjang dari dasar sungai yang diamati atau dapat dikatakan bahwa tidak ada anak sungai pada sungai yang sedang diamati
- Tidak ada penambahan dan pengurangan air karena curah hujan, tidak ada air tanah baik yang masuk maupun keluar, dan tidak ada penguapan air sungai yang diamati.

#### Formulasi Model

Di bagian longitudinal/sepanjang sungai, waktu perjalanan air  $t$  dibagi menjadi beberapa periode pencarian model peristiwa banjir yang lebih kecil, sehingga selama periode pencarian, puncak peristiwa banjir tidak bisa melingkupi seluruh bagian longitudinal/sepanjang sungai.

Selanjutnya, secara umum persamaan kontinuitas yang digunakan dalam pencarian model banjir adalah:

$$\frac{dS}{dt} = I - Q, \quad (1)$$

dimana  $I$  adalah debit air pada awal bagian longitudinal dari dasar sungai yang diamati, dengan satuan  $m^3/s$ ;  $dS$  adalah perubahan besarnya kapasitas (penyimpanan) di bagian longitudinal dari dasar sungai yang diamati dengan satuan  $m^3$ ; dan  $dt$  merupakan periode pencarian dalam detik, menit, jam atau hari.

Jika periode pencarian diubah dari  $dt$  menjadi  $\Delta t$ , maka persamaan yang digunakan adalah

$$I = \frac{I_1 + I_2}{2} \text{ dan } Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2} \quad (2)$$

Karena  $dS = S_2 - S_1$  maka persamaan (1) dapat dinyatakan sebagai

$$dS = S_2 - S_1 = \frac{I_1 + I_2}{2} + \frac{Q_1 + Q_2}{2} \quad (3)$$

dimana  $I_1$ , debit air pada awal periode pencarian, dan  $I_2$  debit air pada akhir periode pencarian. Besaran  $I_1$  dan  $I_2$  dapat ditentukan dari pengukuran debit air melalui hidrograf. Besaran  $Q_1$  dan  $S_1$  diketahui dari periode, sementara besaran  $Q_2$  dan  $S_2$  belum diketahui sehingga diperlukan pengukuran.

Menurut Hendri & Inra (2007), hubungan antara  $S$  dan  $Q$  di dasar sungai dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$S = k \{ xI + (1-x)Q \} \quad (4)$$

Dengan konstanta  $k$  dan berat  $x$  di mana  $0 < x < 1$  (biasanya  $x < 0,5$ ); dan dalam banyak kasus nilai  $x$  mendekati 0,3. Menurut Hendri & Inra (2007), Sosrodarsono & Takeda (1993) dan Fiedler (1999) menyatakan bahwa sungai karena keadaan alam, besarnya  $x$  adalah  $0,2 < x < 0,3$ . Kemiringan sungai yang semakin curam, nilainya juga meningkat, dan dalam beberapa kasus bernilai negatif. Jika dimensi volume sama dengan dimensi debit air, maka dimensi waktu harus detik-menit-jam atau hari.

Berdasarkan persamaan (4), kita dapat membuat persamaan sebagai berikut:

$$S = k \{ xI_1 + (1-x)Q_1 \} \quad (5)$$

Selanjutnya, berdasarkan persamaan (2), (3), (5) dan (6), kita dapat membentuk persamaan berikutnya, yaitu:

$$Q_2 = \{c_0 I_0 + c_1 I_1 + c_2 I_2\} Q_1 \quad (6)$$

dimana,

$$c_0 = \frac{kx - 0,5\Delta t}{k - kx + 0,5\Delta t}$$

$$c_1 = \frac{kx + 0,5\Delta t}{k - kx + 0,5\Delta t}$$

$$c_2 = \frac{k - kx - 0,5\Delta t}{k - kx + 0,5\Delta t}$$

dan,

$$c_0 + c_1 + c_2 = 1$$

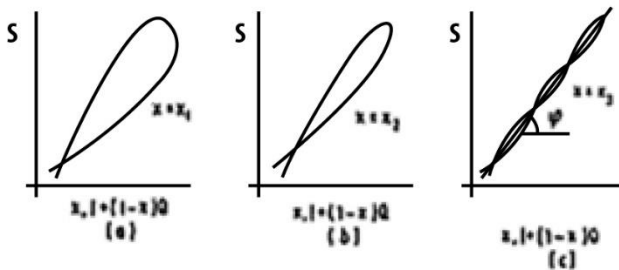
Konstanta  $k$  dan berat  $x$  harus ditentukan secara empiris dari pengamatan aliran masuk dan aliran keluar pada saat yang sama.

Kurva  $S$  adalah kurva massa dari kurva  $I - Q$ , sehingga untuk setiap waktu dapat dihitung nilai  $S$ . Nilai jumlah  $S$  akan maksimum jika  $I - Q = 0$ . Nilai  $S$  pada saat itu adalah:

$$S = \sum (I - Q)_t \Delta t$$

Dari nilai  $k$  dan  $x$  dapat diperoleh grafik yang merepresentasikan hubungan antara  $S$  dan  $xI + (1-x)Q$ , dengan mensubstitusikan berbagai nilai  $x$  sedemikian sehingga garis-garisnya mendekati garis lurus, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.





**Gambar 2. Kurva Banjir**

Dari kemiringan kurva, nilai konstanta  $x$  sebagai berikut:

$$k = \tan \theta = \frac{S}{xI + (1-x)Q}$$

Jika nilai  $x$  yang dimasukkan salah, maka akan ada loop seperti pada Gambar 1 pada bagian (a) dan (b). Nilai  $k$  dan  $x$  yang diperoleh hanya valid di saluran sungai longitudinal dan yang diamati.

Selanjutnya, untuk mendapatkan garis lurus dapat diidentifikasi melalui nilai korelasi  $r$  dari hubungan antara  $S$  dan  $xI + (1-x)Q$ . Jika kita membiarkan sumbu horizontal  $X = xI + (1-x)Q$ , dan sumbu vertikal  $Y = S$ , maka koefisien korelasi adalah:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Jika nilai absolut dari koefisien korelasi  $r$  kurang dari 0,7, maka itu berarti tidak ada hubungan antara variabel  $X$  dan  $Y$ , sehingga tidak mungkin menemukan garis lurus seperti yang dimaksudkan.

Dalam bagian ini dibahas tentang model matematika yang berkaitan dengan analisis faktor dan statistik-statistik yang relevan dengan analisis faktor.

Analisis faktor merupakan prosedur yang digunakan untuk mereduksi data atau meringkas dari banyak variabel menjadi variabel yang lebih sedikit. Secara matematis, analisis faktor mirip dengan regresi linear berganda, yaitu setiap variabel dinyatakan sebagai suatu kombinasi linear dari faktor yang mendasarinya. Jika variabel-variabel dibakukan (*standardized*), maka model faktor dapat ditulis sebagai berikut.

$$X_i = B_{i1}F_1 + B_{i2}F_2 + \cdots + B_{im}F_m + V_i\mu_i \dots\dots\dots(7)$$

dimana  $X_i$  adalah variabel ke- $i$  yang dibakukan dengan mean 0, deviasi standar 1;  $B_{ij}$  adalah koefisien regresi parsial yang dibakukan untuk variabel ke- $i$  pada common faktor  $j$ ;  $F_j$  adalah koefisien regresi yang dibakukan dengan sesama faktor  $i$ , pada faktor tunggal variabel  $V_i$ ; dan  $\mu_i$  faktor tunggal variabel  $i$  (Supranto, 2010).

Faktor tunggal tidak berkorelasi dengan sesama faktor tunggal, dan juga tidak berkorelasi dengan *common factor*. *Common factor* sendiri dapat dinyatakan sebagai kombinasi linear dari variabel-variabel yang terobservasi dari hasil penelitian lapangan, yaitu:

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + \cdots + W_{ik}X_k \quad (8)$$

dimana  $F_i$  adalah estimator faktor  $i$  (didasarkan pada nilai variabel  $X_i$  dengan koefisien bobot  $W_i$ );  $W_i$  koefisien bobot nilai faktor  $i$ ; dan  $k$  banyaknya variabel (Supranto, 2010).

Misalkan  $A$  matriks koefisien  $n \times m$  (disebut *factor pattern matrix*).  $V$  matriks diagonal  $n \times n$  untuk faktor tunggal variabel yang terobservasi, yang merupakan koordinat dari  $X$ , merupakan kombinasi *common factor* dan faktor unit yang tertimbang.

Persamaan fundamental (7) dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$X = AF + V\mu$$

dengan  $F$  matriks *common factor*  $1 \times m$ , dan  $\mu$  matriks faktor tunggal variabel  $1 \times n$ .

Korelasi antara variabel yang dinyatakan dalam faktor dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R_{xx} &= E(XX') = E\{(AF + V\mu\mu)(A + V\mu\mu)\} \\ &= E\{(AF + V\mu)(A'F' + V'\mu)\} \\ &= E\{AFF'A + AF\mu FV' + V\mu\mu\mu V\} \\ &= AR_{ff}A' + R_{Af\mu}V' + VR_{\mu fA} + V^2 \end{aligned}$$

Diketahui bahwa *common factor* tidak berkorelasi dengan faktor tunggal, sehingga diperoleh

$$R_{f\mu} = R_{\mu f} = 0$$

Jadi,

$$R_{xx} = AR_{ff}A' + V^2$$

Oleh karena itu,  $R_{xx}$  hanya bergantung pada variabel *common factor* dan korelasi antar variabel hanya terkait dengan *common factor* (Supranto, 2010).

Koefisien matriks faktor struktur merupakan kovarian antara variabel terobservasi dengan faktor.

Matriks faktor struktur  $A_s$  didefinisikan sebagai berikut:

$$A_s = E[XF'] = E[(AF + V\mu)F'] = AR_{ff} + VR_{\mu f} = AR_{ff}$$

Jadi, matriks faktor struktur menjadi hasil kali faktor struktur dengan *factor pattern matrix*:

$$R_c = AR_{ff}A' = A_sA'$$

Estimasi Total Premi Asuransi Kerugian dan Kerusakan yang diakibatkan Banjir Sungai Citarum di Daerah Bandung Selatan, Jawa Barat, Indonesia.

Kondisi ini juga terjadi di daerah Bandung Selatan yang dilalui oleh DAS Citarum. Banjir di daerah Bandung Selatan ini sepertinya menjadi sesuatu yang sulit diperbaiki. Setiap tahun selalu dibuat perencanaan dan program penanggulangan banjir dengan anggaran yang tidak kecil.

Sebaik apapun perencanaan dan pelaksanaan program pengendalian banjir dibuat, jika tidak diimbangi oleh perilaku yang baik sebagian besar warga masyarakat DAS Citarum, maka mau tidak mau terjadi masalah hukum. Misalnya jika membuang sampah di sungai, maka akan mengakibatkan aliran sungai tersumbat sehingga air meluap ke jalan dan perumahan. Jadi perlu adanya kesadaran/budaya masyarakat membuang sampah di tempat pembuangan limbah yang tepat untuk mencegah banjir.

DAS Citarum di Jawa Barat mempunyai panjang 270 km, luas 11.000 km<sup>2</sup>, melintasi 10 kabupaten / kota, dan lebih dari 9 juta orang tinggal di lembah sungai Citarum (Raharja, 2009). Banjir di lembah sungai Citarum menyebabkan kerugian besar bagi orang-orang yang tinggal di sana.

Berdasarkan pengamatan, berbagai kerugian yang disebabkan banjir seperti kehilangan harta benda, kerusakan perumahan, kerusakan sawah, terkena penyakit yang dapat menyebabkan kematian. Dalam hal ini yang akan dianalisis adalah daerah yang terkena dampak banjir, salah satunya adalah Kecamatan Baleendah, Provinsi Bandung, Jawa Barat.

Oleh karena itu, pemerintah dan organisasi masyarakat harus menyediakan beberapa kompensasi (bantuan) untuk mengganti kerugian yang diderita oleh orang-orang akibat banjir. Tetapi nilai kompensasi tidak sepenuhnya dapat menggantikan kerugian yang diderita oleh keluarga, mereka harus menemukan cara untuk menutupi kerugian tersebut.

Dari semua penjelasan tersebut, asuransi mikro dalam bentuk asuransi banjir merupakan solusi yang tepat untuk memberikan beberapa

kompensasi (bantuan) yang dapat membantu warga DAS Citarum dari risiko banjir. Berikut ini akan disajikan studi pembahasan tentang produk asuransi mikro dari segi ilmu matematika terapan yang dikenal dengan ilmu Aktuaria. Ilmu ini masih belum banyak dipelajari di Indonesia, terutama dalam pengembangan asuransi kerugian (*casual insurance*), termasuk asuransi banjir. Sebagian besar praktek/aplikasi yang sudah digunakan adalah di bidang asuransi jiwa.

### Metodologi

Nilai kerugian yang diakibatkan oleh banjir dapat diestimasi dengan menggunakan model regresi linier berganda:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

dimana  $\beta_0$  parameter *intercept*,  $\beta_1$  parameter keluarga yang menderita,  $(X_1)$ ,  $\beta_2$  adalah parameter jumlah rumah yang terendam,  $(X_2)$ ,  $\beta_3$  adalah parameter jumlah rumah yang rusak,  $(X_3)$  dan  $\beta_4$  adalah parameter jumlah kerusakan padi  $(X_4)$ .

### *Model Perhitungan Premi Asuransi Banjir*

Kondisi masyarakat selama banjir di Kecamatan Baleendah diasumsikan mirip dengan kondisi Thailand, sehingga perhitungan premi menggunakan model NCIF, dimana perhitungan premi asuransi dengan mempertimbangkan jumlah kerugian akibat banjir, zona dimana masyarakat tinggal. Persamaan matematikanya adalah sebagai berikut:

$$\text{Premi} = \frac{(\text{rata-rata penghasilan warga}) - (\text{rata-rata pengeluaran warga})}{\text{rata-rata aset warga yang diasuransikan}} \times 100\% \times \text{NP}$$

dimana NP adalah Uang Pertanggungan yang ditentukan pada estimasi nilai kerugian akibat banjir yang diperoleh setelah melakukan analisis regresi linier.

### Hasil dan Diskusi

Data penelitian yang digunakan untuk mengestimasi berapa besarnya premi asuransi untuk membayar klaim akibat kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan oleh banjir DAS Citarum adalah data korban bencana alam banjir dari Kecamatan Baleendah, Bandung, Jawa Barat tahun 2010.

**Tabel 1. Data beberapa desa Korban Banjir tahun 2010**

No	Desa	Terseang penyakit	Rumah Terendam	Rumah Rusak	Tanaman Padi Rusak (Ha)	Total Kerugian (IDR)
1	Sukapura	0	0	9	0	150.000.000
2	Bojongmanggu	926	755	0	8	1.798.500
3	Rancatungku	747	649	45	20	124.000.000
4	Langonsari	570	450	0	0	525.000.000
5	Sukasari	2.847	2.400	1.050	56	1.500.000.000
6	Rancamulya	722	678	68	8	1.100.000.000
7	Majalaya	3.293	2.516	88	21	216.500.000
8	Majasetra	766	648	0	3	20.450.000
9	Majakerta	1.163	992	45	42	150.000.000
10	Sukamaju	552	552	47	8	270.000.000
11	Padaulun	110	92	0	0	110.000.000
12	Loa	0	0	6	0	4.000.000
13	Sukamantri	979	578	578	0	250.000.000
14	Banjarsari	322	156	80	4	575.000.000
15	Cilampeni	244	200	20	15	100.000.000
16	Sukamukti	261	100	0	5	200.000.000

*Sumber:* Badan Penanggulangan Bencana Daerah (2010)

### *Perkiraan nilai kerugian akibat banjir Sungai Citarum*

Setelah melewati tes verifikasi dan uji validasi, model untuk memperkirakan kerugian secara signifikan adalah:

$$\hat{Y} = 202666304.538 + 1008883.903X_3$$

Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bandung, bahwa jumlah kerusakan yang terjadi di Kecamatan Baleendah rumah sebanyak  $X_3 = 3125$ , substitusikan ke persamaan model diatas, maka diperoleh angka nilai kerugian sebesar Rp. 3.355.428.501,-.

Setiap kejadian banjir, rata-rata jumlah keluarga yang tergenang air sebanyak 3.375 keluarga, sehingga estimasi nilai kerugian masing-masing keluarga adalah Rp. 994.201,- per keluarga

Kecamatan Baleendah tergenang sekitar tiga kali setahun, sehingga dapat dikatakan bahwa setiap keluarga menderita kerugian paling sedikit sebesar Rp. 2.982.603,-.

#### *Lokasi Zona*

BPBD Kabupaten Bandung pada tahun 2010 telah membuat peta risiko banjir sebagai berikut:

**Tabel 2. Distribusi Lokasi Beberapa Zona Desa Kabupaten Bandung**

No	Kecamatan	Zona
1	Majalaya	Menengah
2	Majasetra	Atas
3	Sukamantri	Menengah
4	Cilampeni	Bawah
5	Sukamukti	Menengah
6	Baleendah	Atas

*Sumber:* Sidi (2016)

Pada tahun 2010, pemerintah memberikan kompensasi kepada penduduk yang menderita kerusakan rumah sebesar Rp.7.000.000.000,-, artinya rata-rata setiap keluarga menerima kompensasi sebesar Rp. 2.074.074,- per keluarga.

Kompensasi yang diberikan oleh pemerintah hanya dapat menggantikan kerugian sekitar 69,54% dari total seluruh kerugian materiil. Oleh karena itu keluarga perlu memiliki suatu jaminan terhadap risiko dalam hal ini bencana banjir, yaitu jenis asuransi mikro yang disebut asuransi banjir.

Jika kompensasi dari pemerintah dialokasikan untuk kerjasama dengan perusahaan asuransi, maka perusahaan asuransi hanya perlu menanggung risiko sebesar Rp. 908.529,- per keluarga. Apabila risiko yang ditanggung semakin besar, maka produk asuransi yang dijual kepada warga oleh perusahaan asuransi akan semakin mahal. Untuk mencari solusi adanya kendala tersebut, maka dilakukan pengelompokan terhadap keadaan/status ekonomi warga. Menurut Olivia & Argo (2015), masyarakat dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan aspek ekonomi.

Berikut adalah empat segmen kelompok masyarakat dilihat dari jumlah pembelanjaan yang berbanding lurus dengan jumlah penghasilan masyarakat.

**Tabel 3. Kelompok Ekonomi Masyarakat**

No	Pengelompokan Tingkat Ekonomi	Pendapatan/ bulan (Rp)
1	Bawah	Kurang dari 700.000
2	Menengah Bawah	700.000 – 1.500.000
3	Menengah Atas	1.500.000 – 3.000.000
4	Atas	Lebih dari 3.000.000

Sumber: Olivia & Argo (2015)

Berdasarkan wawancara dengan Camat Kecamatan Baleendah diketahui bahwa,

Rata-rata pendapatan masyarakat : Rp. 2.275.715,-/bulan  
 Rp. 27.308.580,-/tahun  
 Rata-rata pengeluaran masyarakat : Rp. 2.243.128,-/bulan  
 Rp. 26.917,56/tahun



### Tingkat Premi

Berdasarkan pengeluaran rata-rata masyarakat Baleendah, dapat disimpulkan bahwa warga Baleendah masuk di kelas menengah atas, sehingga premi dapat dihitung sebesar 0,4% dari uang pertanggungan setiap tahun. Berdasarkan zona tempat tinggal dan menurut kelas sosial, maka dapat ditentukan asumsi tingkat premi yang sesuai sebagai berikut.

**Tabel 4. Jumlah Premi Berbasis Zona dan Kelompok Komunitas Perumahan Serta Faktor Loading**

Zona	Kelompok Komunitas	Jumlah Premi (%)	Jumlah Premi + Faktor Loading (1%)
Atas	Bawah	0,2	0,3
	Menengah bawah	0,3	0,4
	Menengah Atas	0,4	0,5
	Atas	0,5	0,6
Menengah	Bawah	0,1	0,2
	Menengah bawah	0,2	0,3
	Menengah Atas	0,3	0,4
	Atas	0,4	0,5
Bawah	Bawah	0,1	-
	Menengah bawah	0,1	-
	Menengah Atas	0,2	-
	Atas	0,3	-

Sumber: Sidi (2016)

Jadi kita memilih tarif premium pada kelas menengah atas 0,4%, dengan menambahkan faktor loading, pilihannya adalah 0,5%.

### Estimasi Jumlah Premi

Perkiraan nilai kerugian yang diderita oleh setiap keluarga penduduk Baleendah, setiap tahun adalah Rp.2.982.603,-. Misalkan kita bulatkan

menjadi Rp.3.000.000,- sehingga setiap keluarga di Kecamatan Baleendah harus membayar premi sebesar Rp. 15.000,- per tahun.

**Tabel 5. Jumlah Premi Berdasarkan Zona, Kelompok Komunitas, Termasuk Faktor Loading**

<b>Zona</b>	<b>Kelompok Komunitas</b>	<b>Jumlah Premi (Rp)</b>
Atas	Bawah	9.000
	Menengah bawah	12.000
	Menengah Atas	15.000
	Atas	18.000
Menengah	Bawah	6.000
	Menengah bawah	9.000
	Menengah Atas	12.000
	Atas	15.000
Bawah	Bawah	3.000
	Menengah bawah	3.000
	Menengah Atas	6.000
	Atas	9.000

*Sumber: Sidi (2016)*

Beberapa aturan asuransi yang perlu dalam menunjang pelaksanaan program Asuransi Banjir, antara lain:

- Asuransi ini merupakan asuransi kerusakan rumah yang disebabkan oleh banjir, karena nilai kerugiannya diperkirakan hanya dari jumlah kerusakan rumah.
- Penduduk Kecamatan Baleendah yang berada di zona atas, jika berada pada zona bawah atau sedang, tarif premi yang dibayarkan dapat dilihat pada Tabel 5.
- Klaim akan memberikan bantuan kepada warga Baleendah, sehingga beban Pemda bisa diminimalkan.
- Warga menerima klaim maksimal tiga kali setahun, karena banjir terjadi tiga kali setahun.

- Produk asuransi ini adalah produk asuransi banjir yang hanya menanggung risiko kerusakan rumah dan properti yang diasuransikan dengan kondisi ketinggian banjir lebih besar dari 100 cm (Sidi, 2016).

Secara umum perlindungan terhadap bencana banjir yang melibatkan industri asuransi dalam hal ini lebih spesifik disebutkan sebagai asuransi mikro, tetap memerlukan syarat-syarat yang harus dipenuhi, sehingga program perlindungan terhadap bencana banjir dapat berjalan dengan baik. Adapun syarat-syarat yang harus dipenuhi antara lain adalah:

1. Partisipasi masyarakat  
Komunitas para peserta asuransi atau pemegang polis harus menjalankan kewajibannya dengan baik, mereka harus memperhatikan aturan-aturan yang telah disepakati sebelum mereka setuju dan kemudian menanda tangani polis. Selain itu harus ada kesadaran untuk berasuransi, karena mereka/masyarakat tahu bahwa setiap tahun selalu terkena bencana banjir.
2. Kelayakan asuransi banjir  
Asuransi banjir yang tersedia adalah untuk pertanggungan perbaikan properti riil berupa bangunan rumah tinggal, bangunan pabrik (tidak menggunakan kelas asuransi mikro), pertanian berupa sawah bagi masyarakat yang memang berada di peta daerah yang terkena dampak banjir atau mereka yang berpeluang minimal 1% atau lebih terkena bencana banjir. Sebagai tambahan, pertanggungan asuransi banjir juga tersedia untuk properti pribadi selain rumah tinggal dengan besaran premi yang tentunya berbeda. Kembali lagi bahwa kelayakan asuransi banjir sangat tergantung pada partisipasi masyarakat itu sendiri.
3. Kebutuhan dasar  
Bagi masyarakat yang tinggal di daerah banjir, kepesertaan masyarakat terhadap asuransi banjir merupakan syarat atau kebutuhan dasar bagi mereka yang akan mengajukan pinjaman untuk kebutuhan riil, misalnya dana renovasi rumah, pembelian kendaraan bermotor. Pihak bank akan memeriksa cakupan (*coverage*) dari polis yang dimiliki oleh tertanggung yang akan mengajukan pinjaman.

4. Pengecualian Kebutuhan Pembelian Asuransi Banjir  
Asuransi banjir tidak berlaku untuk properti milik negara, atau property yang sudah diasuransikan secara pribadi dengan nilai pertanggungan yang melebihi nilai pertanggungan asuransi banjir.
5. Nilai Asuransi Banjir yang Dibutuhkan  
Cakupan asuransi banjir terbatas pada keseluruhan nilai properti dikurangi nilai tanah, oleh sebab itu untuk menentukan nilai pertanggungan asuransi banjir yang tepat harus memperhatikan beberapa variabel seperti yang telah disebutkan diatas.
6. Reviu Keputusan  
Pihak asuransi mendapatkan informasi hanya dari peta banjir yang dikeluarkan oleh pemda setempat, oleh sebab itu perlu adanya surveyor yang membantu dalam mengupdate data sebagai bahan dalam mereviu keputusan yang akan diambil oleh pihak asuransi untuk menentukan peserta asuransi banjir yang berhak memperoleh klaim.
7. Penetapan Biaya  
Perusahaan asuransi membebankan kepada peserta asuransi banjir biaya premi yang sesuai dengan standar premi yang telah ditetapkan, tetapi bisa juga membebankan diatas standar dengan syarat harus atas dasar kesepakatan kedua belah pihak. Dalam hal ini biasanya atas permintaan peserta asuransi banjir yang menghendaki pertanggungan yang lebih dari standar.
8. Penyampaian Persyaratan  
Penyampaian persyaratan kepada peserta harus tidak terlalu lama sebelum transaksi antara perusahaan asuransi dengan peserta.
9. Penyimpanan Catatan Persyaratan Peserta  
Perusahaan asuransi harus selalu mengupdate data peserta setiap waktu tertentu, misalnya setiap 3 bulan, 6 bulan, 1 tahun.
10. Penalti dan Kewajiban  
Penalti terjadi apabila perusahaan asuransi gagal membayarkan klaim kepada peserta ketika terjadi risiko. Pelanggaran terhadap kewajiban tidak dapat dialihkan ke perusahaan asuransi kerugian lainnya.  
(*Comptroller of the Currency Administrator of National Banks*, 2009)

## **Peran Industri Asuransi dalam Pembangunan Infrastruktur melalui Investasi Pembiayaan Alternatif**

Kita kembali kepada tujuan dari Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDG*), salah satu bagiannya adalah pembangunan infrastruktur. Infrastruktur memegang peranan penting sebagai salah satu roda penggerak pertumbuhan ekonomi dan pembangunan. Pembangunan infrastruktur adalah merupakan sebuah pelayanan yang diberikan oleh negara kepada rakyat sebagai unsur pembangunan nasional dan keberadaannya sangat diperlukan seperti misalnya yang secara signifikan langsung mempunyai dampak ekonomi masyarakat, yaitu jalan dan jembatan, pelabuhan laut, bandara, baik yang perintis maupun yang komersial. Bilamana pembangunan infrastruktur seperti yang disebutkan, tidak terselesaikan atau yang sering disebut dengan proyek mangkrak, maka laju pertumbuhan ekonomi pasti akan tersendat.

Untuk itu perlu adanya perencanaan yang matang agar ada keseimbangan antara kebutuhan infrastruktur dan ketersediaan dana yang seimbang. Kendala yang ditemui dalam program pembangunan infrastruktur adalah anggaran yang diperlukan untuk mewujudkan program tersebut sangat besar. Seperti diketahui, proyek pembangunan infrastruktur tahun 2015-2019 membutuhkan dana sekitar 5 triliun rupiah, sedangkan APBN ditambah APBD hanya mampu memenuhi 50 persen kebutuhan/kekurangan dana, sehingga pemerintah perlu melibatkan pihak swasta dan BUMN dalam hal pendanaan.

Untuk meningkatkan pelayanan publik dan menunjang pertumbuhan ekonomi, maka pemerintah mengalokasikan dana untuk pembangunan jalan, jembatan, pelabuhan laut, dan juga pelabuhan udara. Anggaran dapat menjadi tolok ukur dalam keberhasilan suatu proyek pembangunan. Jika pemerintah mempunyai anggaran yang baik maka pembangunan infrastruktur yang baik pula dapat diwujudkan. Untuk mewujudkan pembangunan yang baik tersebut maka anggaran dapat mempunyai fungsi sebagai alat perencanaan pembangunan. Dalam perencanaan pemerintah wajib mencakup menentukan tujuan digunakan anggaran untuk

pembangunan, pengembangan kondisi lingkungan agar tujuan tersebut dapat dicapai, pemilihan tindakan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut, penentuan langkah-langkah untuk menerjemahkan rencana menjadi kegiatan yang sebenarnya, melakukan perencanaan kembali untuk memperbaiki kekurangan yang terjadi. Untuk melakukan perencanaan tersebut maka perlu pengawasan terhadap pembangunan agar penggunaan anggaran tidak melenceng seperti yang direncanakan sebelumnya.

### ***Bagaimana dengan Peran Industri Asuransi dalam Menunjang Pembangunan Infrastruktur di Indonesia?***

Asuransi yang bersifat jangka panjang dan merupakan investasi yang stabil, oleh sebab itu akan bisa dimanfaatkan untuk pembiayaan infrastruktur (*infrastructure financing*) guna mendorong pembangunan nasional mengingat selama ini infrastruktur menjadi hambatan terhadap pertumbuhan ekonomi. Asuransi dan dana pensiun merupakan investor jangka panjang yang memainkan peran penting dalam pengembangan pasar modal dan proyek pembiayaan infrastruktur. Industri asuransi dalam hal ini asuransi jiwa merupakan investasi yang stabil dan bersifat jangka panjang, oleh sebab itu sebagian dananya bisa diinvestasikan ke dalam obligasi infrastruktur. Untuk itu industri asuransi harus bersifat agresif atau berinisiatif memberikan saran kepada pemerintah dan regulator bagaimana industri asuransi bisa membantu pembiayaan infrastruktur. Disamping itu Pemerintah juga diharapkan jeli dalam melihat peluang ini dengan mengeluarkan insentif kebijakan kepada perusahaan asuransi nasional yang aktif mendukung pembiayaan infrastruktur. Selama ini dana perbankan sulit digunakan untuk infrastruktur karena tidak ada kecocokan terhadap jangka waktunya, Dana Pihak Ketiga (DPK) Bank umum nasional yang mencapai trilyunan dengan *Loan to Deposit Ratio* (LDR) yang tinggi, maka perbankan akan lebih memilih pembiayaan jangka pendek dibandingkan investasi pada proyek infrastruktur karena risikonya tinggi. Industri asuransi justru sebaliknya, mempunyai sumber dana yang berjangka panjang, tapi alokasi penempatannya terbatas. Industri asuransi nasional harus berani mengajukan diri kepada pemerintah untuk diberi kesempatan membiayai

infrastruktur, agar pembiayaan tidak jatuh ke perusahaan asing sebagai akibat dari pinjaman luar negeri pemerintah. Efek kerugian kalau kita dalam membangun infrastruktur menggunakan pinjaman luar negeri adalah pinjaman bilateral bisa berujung pada tekanan negara kreditur agar memprioritaskan perusahaan asal negaranya dalam proyek pembangunan sampai kepada tekanan penggunaan konten lokal. Efek lanjutannya adalah biaya proyek akan lebih tinggi dan meningkatnya impor dari negara kreditur akan berujung pada defisit perdagangan (Roeslani, 2015).

Pembangunan infrastruktur tidak hanya dilakukan di Indonesia. Hal ini terlihat dari usulan Dewan Asuransi ASEAN (*ASEAN Insurance Council/AIC*) yang ternyata juga mendorong industri asuransi untuk berinvestasi dalam proyek-proyek infrastruktur. Sebab, ASEAN membutuhkan pembangunan infrastruktur prioritas guna mendorong ekonomi lokal dan regional.

Dalam hal IPM, luasnya negara kita mengakibatkan adanya kesenjangan antar provinsi yang sangat signifikan baik dalam hal jumlah nominal maupun kecepatan pertumbuhan PDRB per kapita. Kesenjangan pembangunan manusia antarwilayah Indonesia Bagian Barat (IBB) dan Indonesia Bagian Timur (IBT) juga terlihat dari fakta bahwa 10 provinsi yang terendah nilai IPMnya seluruhnya berasal dari wilayah IBT, yaitu Provinsi Papua, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Papua Barat, Kalimantan Barat, Maluku Utara, Sulawesi Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Gorontalo. Sedangkan provinsi-provinsi dari wilayah IBB secara umum menempati posisi sedang hingga tinggi, seperti Provinsi DKI Jakarta, Riau, Yogyakarta, dan Kepulauan Riau. Hanya beberapa Provinsi dari IBT yang tergolong sebagai provinsi dengan IPM tinggi, yaitu Provinsi Sulawesi Utara, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Tengah, sedangkan yang tergolong IPM sedang didominasi oleh provinsi dari wilayah IBB. (Badan Pusat Statistik, 2012).

Melihat data tersebut, kebijakan pemerintah yang memutuskan untuk membangun infrastruktur dimulai dari wilayah IBT sudah sangat tepat. Namun pembangunan infrastruktur tidak cukup dengan membangun infrastruktur fisik, tetapi juga perlu membangun infrastruktur non fisik, yaitu

pendidikan dan kesehatan. Sebagai contoh, beberapa provinsi di wilayah IBT berada dalam kondisi *parah* dengan nilai IPM dan PDRB per kapita yang sangat rendah, karena memang ada keterkaitan antara IPM dengan PDRB (Ezkirianto dan Findi, 2013) seperti Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Hal ini dapat disebabkan oleh rata-rata lama sekolah yang berada jauh di bawah rata-rata nasional dan berada pada peringkat ke-31 dan 32 dari 34 provinsi.

## PENUTUP

Inovasi industri asuransi, yaitu pengembangan jenis asuransi yang dinamakan asuransi mikro, termasuk didalamnya asuransi banjir (*flood insurance*) Peran industri asuransi sangat mungkin mengambil peran dalam pembiayaan pembangunan infrastruktur di Indonesia. Dampak adanya inovasi industri asuransi dan pembangunan infrastruktur, adalah keduanya dengan jelas mempunyai tujuan menjadikan masyarakat akan meningkat tingkat/taraf kehidupannya dan merasakan hidup lebih tenang karena adanya jaminan risiko yang memadai melalui asuransi mikro dengan premi yang sangat terjangkau, lapangan pekerjaan sangat luas dengan adanya pembangunan infrastruktur, penyerapan tenaga kerja dan teknologi dalam masa pembangunan infrastruktur maupun setelahnya.

Hasil akhir dari pembangunan infrastruktur dan inovasi industri asuransi semua nantinya akan berdampak pada meningkatnya tingkat perekonomian masyarakat sekaligus akan meningkatkan Indeks Pembangunan Manusia khususnya di Kabupaten Bandung. Dalam jangkauan yang lebih luas dapat diterapkan di seluruh Indonesia sehingga nantinya akan mengakibatkan tercapainya program Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDG*).



## REFERENSI

- Affandi, N.A dan Anwar, N. (2006). *Pemodelan Hujan-Debit menggunakan Model HEC-HMS di DAS Sampean Baru* (Paper). Magister Manajemen dan Rekayasa Sumber Ari Jurusan Teknik Sipil ITS, Surabaya.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Barat. (2010).
- Badan Pusat Statistik. (2012). *Statistik Indeks Pembangunan Manusia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Comptroller of the Currency Administrator of National Banks. (2009). *Flood disaster protection handbook*. Consumer Compliance Examination. Diakses melalui <https://www.occ.gov/>
- Dewan Asuransi Indonesia. (2013). Challenges and prospects in developing microinsurance in Indonesia. *The 9th International Microinsurance Conference 2013*, Jakarta.
- Ezkirianto, R & Findi A. M. (2013). Analisis keterkaitan antara Indeks Pembangunan Manusia dan PDRB Per kapita di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan*, 2 (1), 14-29.
- Fiedler. (1999). Diakses melalui Routing<URL: [http://rds.vahoo.com/y!t=158581062/\\*\\*http%3a//www.comet.ucar.edu/class/hydromet/08\\_Jun14\\_1999/html/johnson/one\\_day\\_routing/one\\_day\\_routing.PPT](http://rds.vahoo.com/y!t=158581062/**http%3a//www.comet.ucar.edu/class/hydromet/08_Jun14_1999/html/johnson/one_day_routing/one_day_routing.PPT)> pada 9 September 2006.
- Hendri, A & Inra, M.S. (2007). *Pemodelan penelusuran banjir dengan Metode Muskinghum*.
- Hakim, A. A. (2016). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia (Skripsi). Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Haluoleo, Kendari.
- Olivia. G., & Argo, T.A. (2015). Kesiapan menghadapi bencana banjir melalui pendekatan skema asuransi yang mempertimbangkan ketataruangan di DKI Jakarta. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 4 (5), 313-327.

- Roeslani, R. (2015). Seminar Internasional Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI) di Hotel Grand Hyatt, Jakarta.
- Sidi, P. (2016). Estimation of total loss damage insurance premiums which causes the Citarum River flooding in South Bandung Region, Indonesia. *The Asian Mathematical Conference*, Bali.
- Sosrodarsono, S. & Takeda, K. (1993). *Hidrologi untuk pengairan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Supranto, J. (2010). *Analisis multivariat, arti dan interpretasi.*, Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Ul Haq, M. (2002). *Human Development Reports*. United Nations Development Programme (UNDP).
- Waskito, T.N. (2013). *Evaluasi pengendalian banjir Sungai Cibeet, Kabupaten Bekasi* (Paper). Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Air, Institut Teknologi Bandung, Bandung.